

# Nettløsninger foran og bak - Deep Vision systemet

av John Willy Valdemarsen, Shale Rosen, Asbjørn Aasen og Jan Tore Øvredal



**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



# Nettløsninger foran og bak Deep Vision systemet

av John Willy Valdemarsen, Shale Rosen, Asbjørn Aasen og Jan Tore Øvredal



Bergen, februar 2016

## **Innhold**

1	Hvorfor overgang fra trålbelt til fotoboksen i DV .....	4
2	Nettløsning foran DV .....	4
3	Nettløsning bak DV .....	5
4	Tester av ulike nettkonstruksjoner og erfaringer fra tokt i 2015 .....	5
5	Anbefalt nettløsning .....	7

## 1 Hvorfor overgang fra trålbelt til fotokammeret i DV

Deep Vision skal monteres bak en nettseksjon i bakre del av en trålbelt. Denne kan være laget av 2 eller 4 panel. Kanalen inni fotokammeret her et tverrsnitt som et trapes.

Tverrsnittet av den ytre rammen til DV boksen er rektangulært. (se figur 1). Nettet som skal forbinde bakre del av en trålbelt og DV boksen har som formål å lede alle typer organismer fra trålen og inn i fotokammeret uten at disse stopper opp foran, og samtidig så raskt at passeringstidspunkt i forhold til inngang i trållåpningen kan anslås med stor grad av sikkerhet. Et annet formål med nettløsningen er at DV enheten skal være stabil når den taukes og ha styrke nok ved håndtering under ombordtaking.

## 2 Nettløsning foran DV

De viktigste kravene og tekniske løsninger som er førende for utformingen av nettkonstruksjonen mellom trål og DV er følgende;

- a. **KRAV 1:** Nettløsningen foran DV må ha tilstrekkelig **styrke** for å unngå riving under tauing og ved ombordtaking på ulike trålfartøyer.  
**LØSNING.** Belastningen på nettet foran DV under tauing må være liten i forhold til under innhiving opp en trålslipp. Styrken på nettet må derfor minst tilpasses at DV skal tas inn opp en skrånende slipp. Basert på at nettseksjonen mellom trålbelt og DV lages av nett der maskene har kvadratfasong, må dette være av kraftig nettmateriale, og der det nyttes sterke leisetau i hver av sammensyngene av de 4 panelene.
- b. **KRAV 2:** Nettløsningen må være **universell** nok til å kunne innmonteres i alle typer bakparter av tråler der DV skal benyttes.  
**LØSNING:** Det ytre tverrsnittet av DV er rektangulært med tilnærmet 120 cm bredde og 80 cm høyde. Utformingen av nettseksjonen kan bestå av 4 like paneler med leisetau i sammenføyningen som festes til DV enheten i punkter som angitt i figur 1. Foran på nettseksjonen er det laget diamantmasker som festes direkte i hver av de 4 panelene i trålen. Hvis bakparten til trålen består av 2 paneler kan også denne deles opp i 4 like deler.
- a. **KRAV 3:** Nettet må være utformet og ha maskestørrelser som hindrer at organismer som skal inn i DV stopper opp før de skal passere gjennom fotokammeret.  
**LØSNING:** Siden tverrsnittet til den bakre del av en trålbelt ofte er rundt, mens inngangen til fotoboksen i DV er formet som et trapes må det lages en skråskåret trakt som har stramme og rette nettvegger mellom disse innfestingspunktene. Maskevidden i trakta må være liten nok til å unngå at organismer hektes fast i maskene. I utviklingsprosessen er ulike nett typer og montering av disse blitt testet. Den anbefalte løsning som foreslås er et resultat av disse testene.

### **3 Nettløsning bak DV**

DV vil bli brukt i ulike situasjoner, der en vil være at fisk som passerer gjennom fotokammeret blir sluppet løs etter at den har passert. I denne situasjonen har nettløsningen bak mest funksjon å stabilisere DV enheten under tråling. En annen situasjon vil være at fisk som har passert DV skal samles opp for biologisk prøvetaking. Dette kan gjelde all fisk eller representative prøver av fisk som passerer gjennom systemet. Det er hensiktsmessig at nettløsningen bak er tilsvarende utformet som den foran DV. Dette for å unngå at det benyttes for mange typer nett og konstruksjoner. Det foreslås derfor at det benyttes ytternett av UC polyetylen nett også her. Kanalen innenfor har ikke samme krav til å være utstrekt som foran, og her foreslås derfor benyttet 50 mm maskevidde i PE knutenett montert som diamantmasker.

### **4 Tester av ulike nettkonstruksjoner og erfaringer fra tokt i 2015**

Ulike nettløsninger med ulike materialer, maskeformer, maskestørrelse og skråskjæringer av ledekanalen ble testet på to tokt med "G. O. Sars" og ett med "Fangst" i 2015. Resultater og erfaringer med de ulike løsningene presenteres og diskuteres som grunnlag for den anbefalte nettløsningen.

#### **Forsøk med G.O. Sars i mars 2015**

Foran og bak DeepVision enheten var det montert en seksjon av kvadratiske masker laget av UltraCross (UC) flettet PE nett. Konstruksjonen av dette nettet er vist i i figur 2. Nettseksjonen av kvadratiske masker i 135 mm UC PE nett (600 ply) er 3 m lang. Panelene over, under og i sider var identiske. Bredden på hvert panel er 100 cm (tilsvarer 14 stolper). Foran er montert 36 masker med 135 mm diamantmasker (knotenett). Det var montert 20 mm dia. Dyneema tau i hver leis.

Det ble forsøkt med to ulike nettyper i ledekanalen foran DV. Den ene var laget at knuteløst Kevlar nett som var konstruert slik at maskene hadde kvadratform som vist i figur 3. Den andre ledekanalen var laget av 55 mm PE knutenett med diamantform på maskene, som vist i figur 4. Inni disse ledenettene ble det montert todelte blafrenett. Konstruksjon av disse er vist i figur 5. Disse nettene ble i noen forsøk også utstyrt med rundstropper for å snevre inn omkretsen på disse. Fullstendig konstruksjon med 135 mm UC PE ytternett, 50 mm PE knutenett og 8 mm blafrenett er vist i figur 6.

Konstruksjon av ledekanalen bak DV er vist i figur 7.

For å dokumentere egenskapene til de ulike nettløsningene ble disse observert fra tauefarkosten Fokus som var utstyrt med videokamera. I tillegg ble det plassert GoPro kameraer i ulike posisjoner inni nettseksjonen. Plasseringen av kameraer er vist i figur 7.

Ledekanalen av knuteløst Kevlar nett laget med Rachel fletting hadde for løse knuter. Resultatet av dette var at ved belastning i lengderetningen fikk maskene rektangulær form og nettet ble strekt ut og derfor for slakt i lengderetningen.. Ledetrakt av PE diamantmasker ”bulet” ut foran inngangen til DV. Slik utbuling resulterer ofte i at organismer legger seg passivt på nettet foran inngangen og fører til forsinket passering gjennom DV (Figur 8).

Nettet av 8 mm knuteløs nylon ble presset mot ledetrakten utenfor, og blafret derfor relativt lite. Rundstroppene som ble satt på med 15 cm mellomrom, økte denne blafringene noe, men nettet ble likevel presset mot ytternettet, og var derfor lite i bevegelse (Figur 9).

Konklusjonen fra marsforsøkene om bord i G.O. Sars, var at UC nettet montert som kvadratmasker foran og bak DV var solid og stabilt, og derfor godt egnet til å nyttes som overgang mellom trål og DV og mellom DV og pose bakenfor (Figur 10). Forsøk som ble gjort uten pose bak DV tydet også på at denne vil gå stabilt selv uten pose bak.

Kevlar nettet med Rachel fletting montert som kvadratmasker var uegnet som materiale til ledetrakt foran DV. Her er det viktig at nettet i ytterseksjonen og ledetrakten er stabilt i lengderetningen da ulikheter her enten resulterer i at ledekanalen blir for slakk og dermed gir opphav til utbulinger som stopper fisk, eller motsatt blir for stram slik at belastningen blir på denne istedenfor på det kraftige ytternettet. Tilsvarende utfordringer var det med ledetrakten laget av diamantmasker. Også her er lengden på kanalen i forhold til lengden av ytternettet kritisk.

Det finmaskede blafrenettet var sannsynligvis laget for vidt (for mye nett) slik at dette ble presset mot nettet i trakten utenfor og beveget seg dermed for lite.

#### *Tester om bord i M/S ”Fangst” i juni 2015*

Basert på erfaringene med de ulike nettløsningene om bord i ”G. O. Sars” i mars ble det konkludert at ytternettet av UC nett i PE var en god løsning som kunne benyttes videre. Som traktløsning foran DV ble kvadratmasker vurdert til å være bedre egnet enn diamantmasker, men at nettet måtte ha samme strekkeegenskaper som PE UC nettet utenfor trakta. Et knuteløst nett som produseres av Nitto Seimo i Japan (Se figur 11) har gjennomgående tråder i ”knuten”, og masken blir derfor ikke deformert og utstrekt ved belastning. Dette nettet ble vurdert som en god kandidat som nett for en traktløsning foran DV.

Trakten ble konstruert som vist i figur 12. De bakerste 50 cm av trakten hadde samme omkrets som fotokanalen i DV. Dette for å unngå at det ble utbuling av ledekanalen like i forkant av inngangen til DV.

Braffrenettet som ble benyttet om bord i G.O. Sars i mars ble også brukt i forsøkene om bord i ”Fangst”.

Forsøkene om bord i Fangst omfattet observasjoner med GoPro kamera av nettet fra ulike posisjoner som vist i figur 13. Det originale med dette forsøksoppsettet var kameraene som

var montert over og under DV systemet under tauing. DV systemet var montert i en smolttrål som ble tauet i overflaten med fenderblåser på vingene.

Under forsøkene ble varierende stramming av trakten i forhold til nettet utenfor testet og observert.

Forsøkene viste at nettet i trakten var stram når monteringslengden var likt nettet utenfor (Se bilder fra ulike kameraposisjoner i figur 14).

#### *Tester om bord i G.O. Sars i juni 2015*

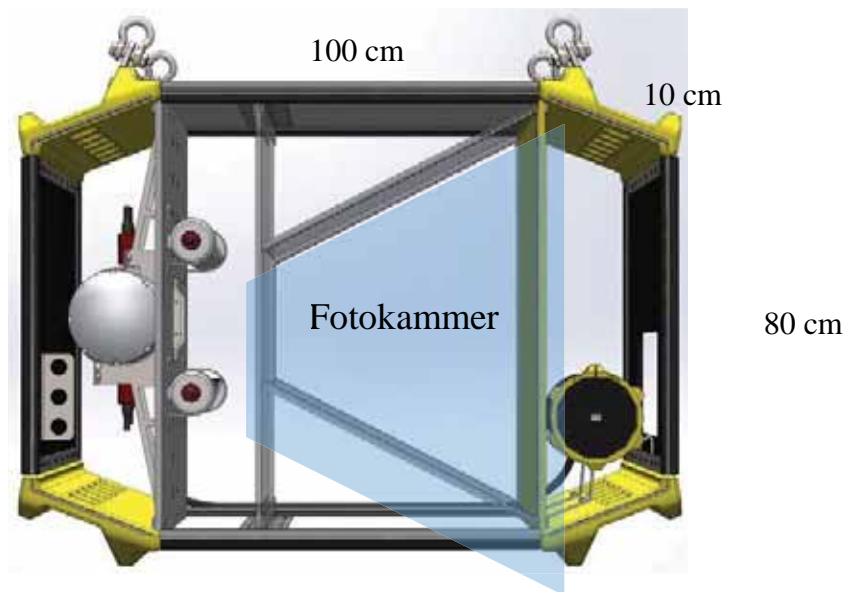
Erfaringene med oppsettet av nett og ledetrakt som brukt om bord i "Fangst" var såvidt gode at det ble bestemt at samme konstruksjon skulle benyttes på et metodetokt for makrelltråling om bord i "G.O. Sars" i siste uka av juni. DV ble da montert i en Multipelt 832 trål som også taues i overflaten for kartlegge utbredelse og å mengdeberegne makrell i Nordøst-Atlanteren. På toktet ble egenskapene til nettløsningene rundt Deep Vision dokumentert med kamera i ulike posisjoner. Kameraobservasjonene inngår også i en vurdering av hvordan nettarrangementet foran DV påvirker atferd til fisk som skal gjennom DV.

Observasjonene som ble utført på dette G.O. Sars toktet viste ingen nettdeformasjoner eller fiskeatferd som i vesentlig grad forsinket passeringen gjennom DV kanalen. Tauefarten i forsøkene var mellom 4 og 5 knop.

Det største antall fisk (sild og makrell) som passerte gjennom DV under toktet ble talt til nærmere 1000 fisk/min som tilsvarer 300 kg/min. I figur 15 er vist bilder tatt inni DV med fangstrater på ca 1500 sild+makrell/ min.

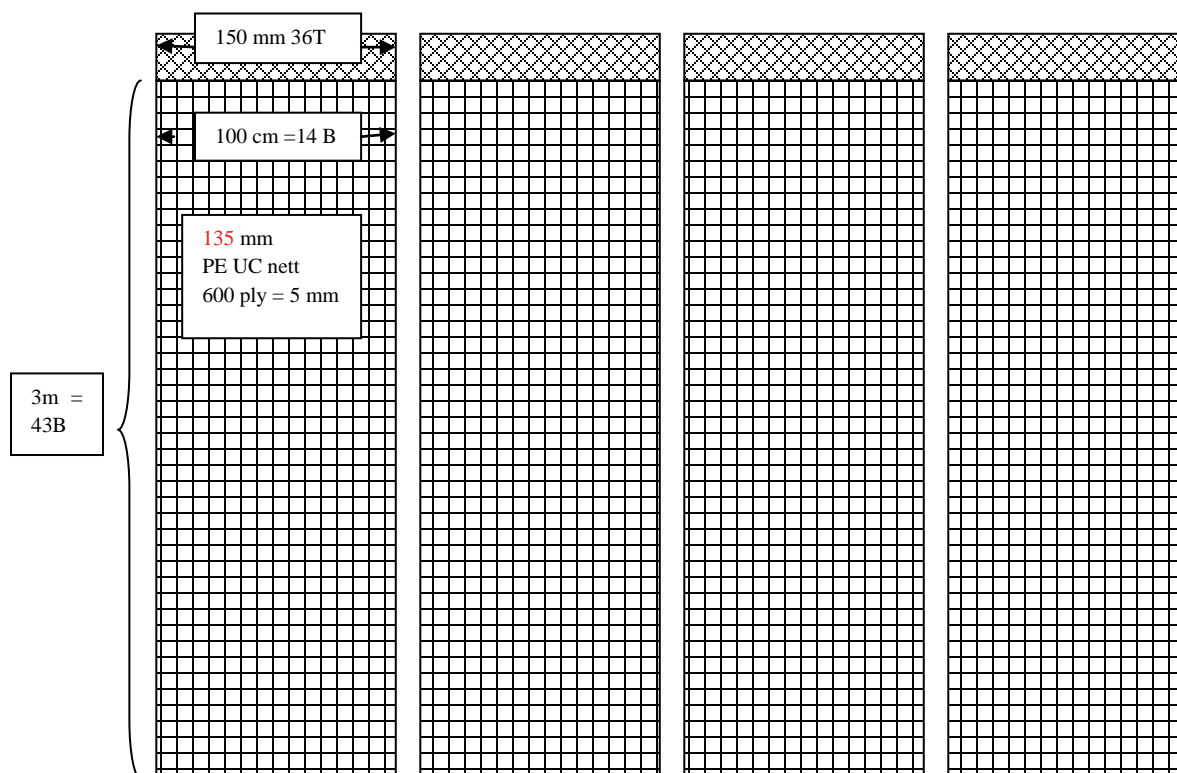
## **5      Anbefalt nettløsning**

Nettløsningen som ble benyttet på juni-toktet om bord i "G.O.Sars" tilfredstiller kravene som definert i pk 2 foran, og denne anbefales derfor til videre bruk.

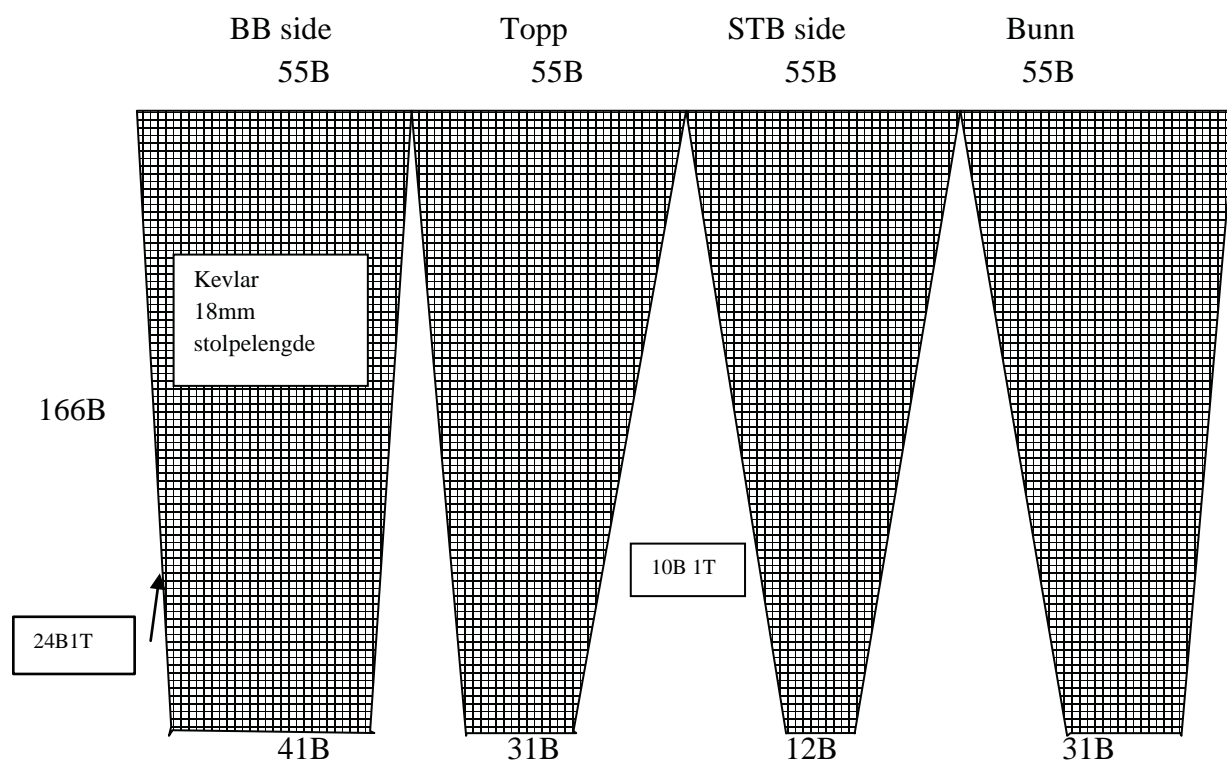


**Figur 1.** Tverrsnitt av Deep Vision (forfra) med angivelse av form og plassering av fotokammer

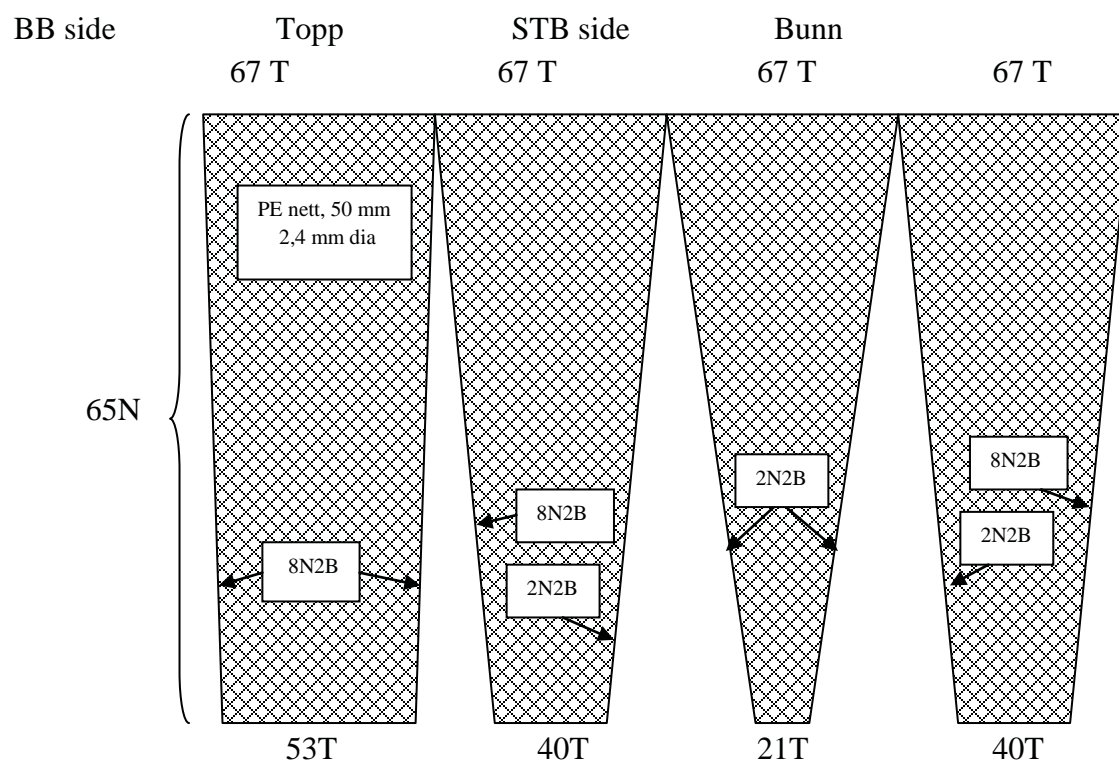




**Figur 2.** En 3 m lang nettseksjon av kvadratiske masker i 140 mm UC PE nett (600 ply). Like panel over, under og i sider. Bredden på hvert panel er 100 cm (tilsvarer ca 14 stolper) Seksjonen kan deles opp i 4 panel der to eller tre stolper inngår i leis på hver side. Foran monterer 2,5 masker med 150 mm diamantmasker (knotenett). Her skal det være 4X26 store masker (25 cm lange) rundt. Det skal brukes Dyneema tau i hver leis (16 mm dia).

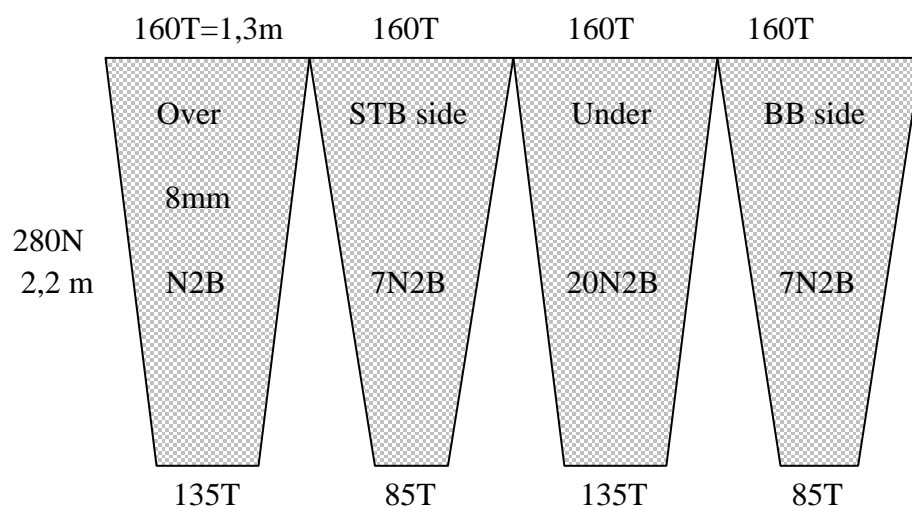


**Figur 3.** Ledekanal av Kevlar knuteløst nett (Rachel fletting) brukt om bord i G.O. Sars i mars 2015. Detaljert visning av nett til høyre.

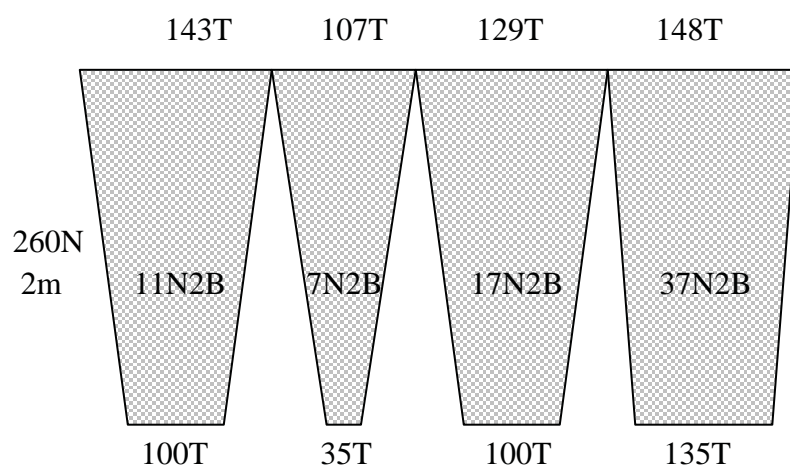


**Figur 4.** Konstruksjon av ledekanal laget av diamantmasker brukt om bord i "G.O. Sars" i mars 2015.

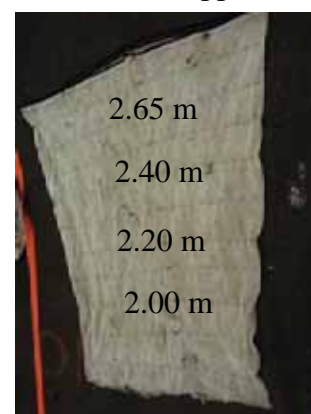
### Fremre blaffrenett



### Bakre blaffernett



### Rundstropper

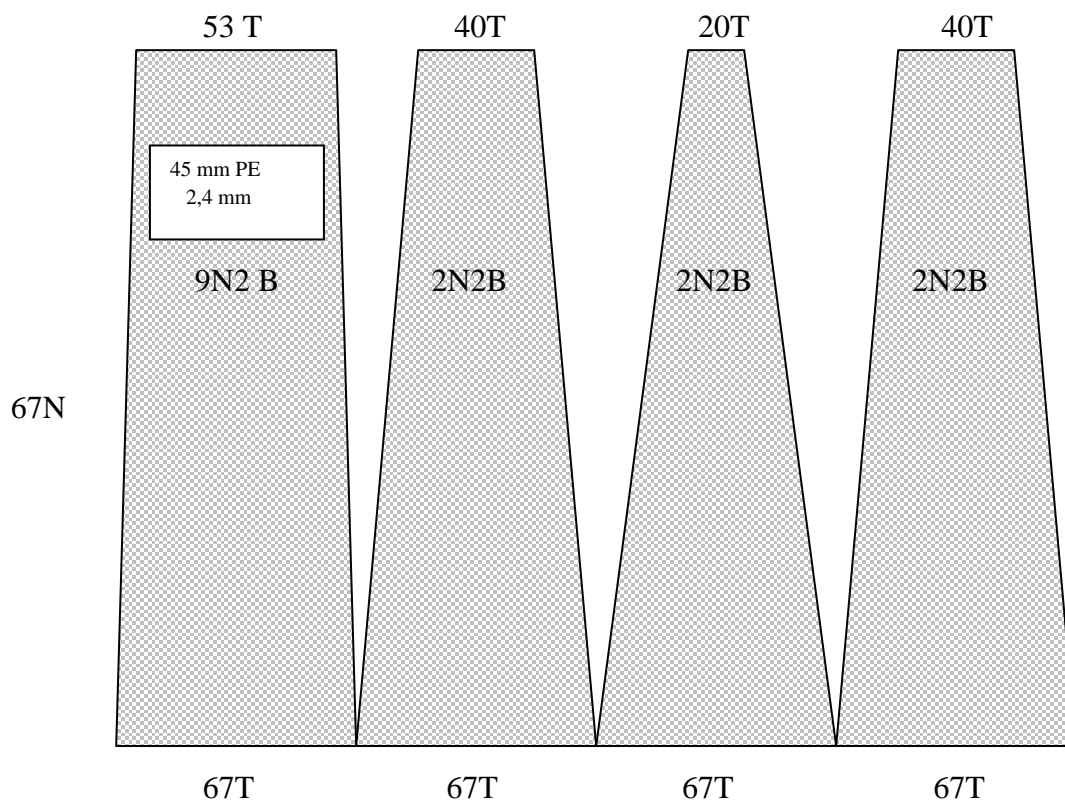


**Figur 5.** Konstruksjon av to blaffrenett som brukt på toktene i 2015





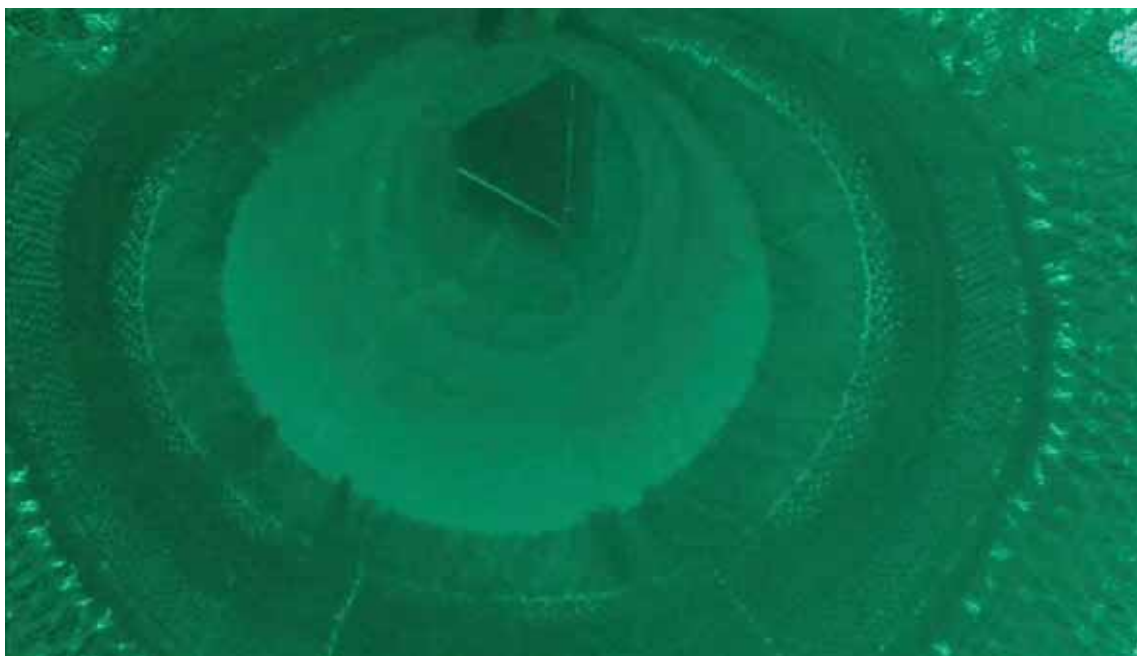
**Figur 6.** Ledekanal med 140 mm UC PE ytrenett (svart), 50 mm diamantmasker innernett (grønt) og 8 mm blaffrenett (Hvit).



**Figur 7.** Konstruksjon av ledekanal bak Deep Vision (grønt diamantmasker)



**Figur 8.** Utbuling av trakt av diamantmasker foran inngangen til fotokammeret.

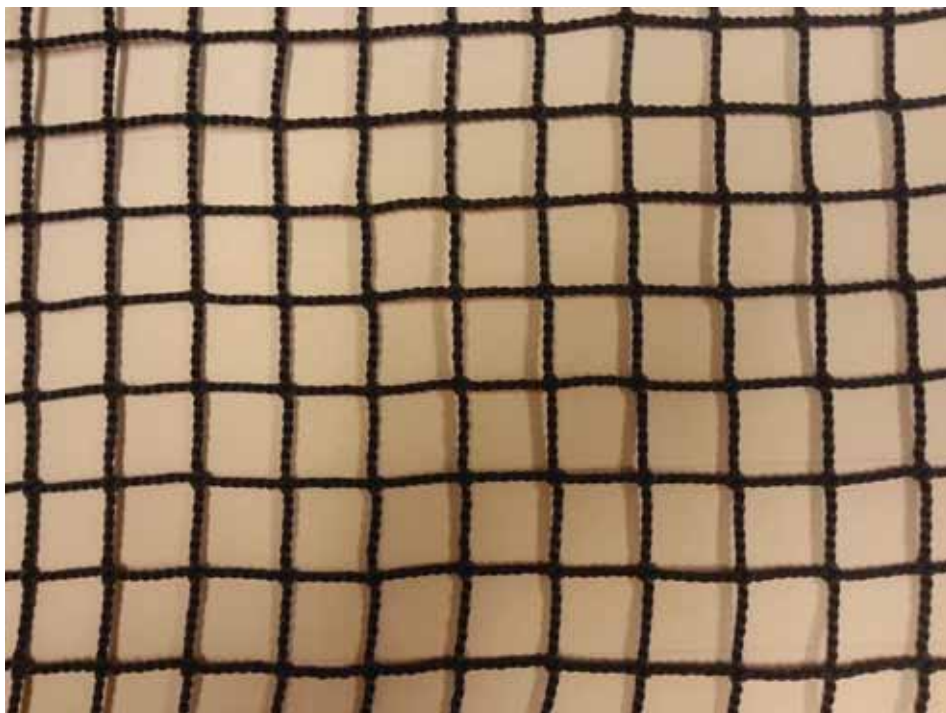


**Figur 9.** Bilde av blafrenett innenfra trakten (ser bakover, trekant er Deep Vision fotokammer).



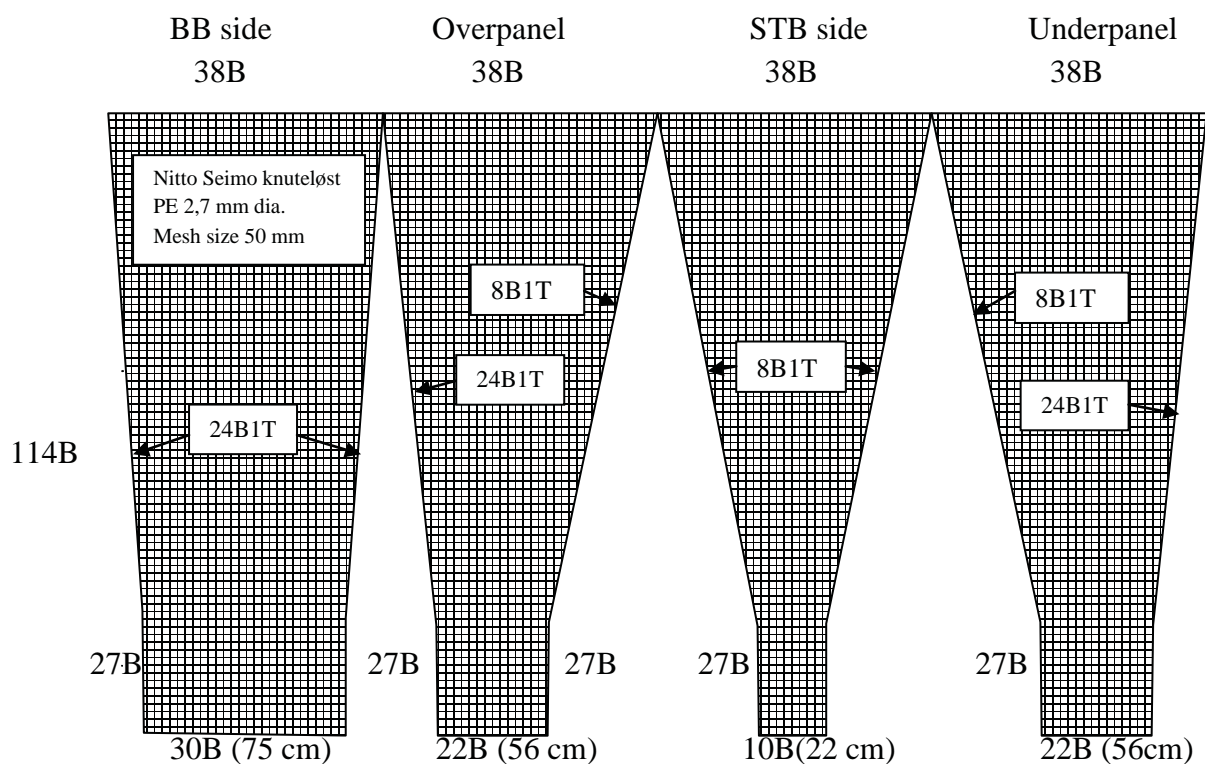


**Figur 10.** Bilde av Deep Vision systemet under tauing som observert fra Deep Vision.

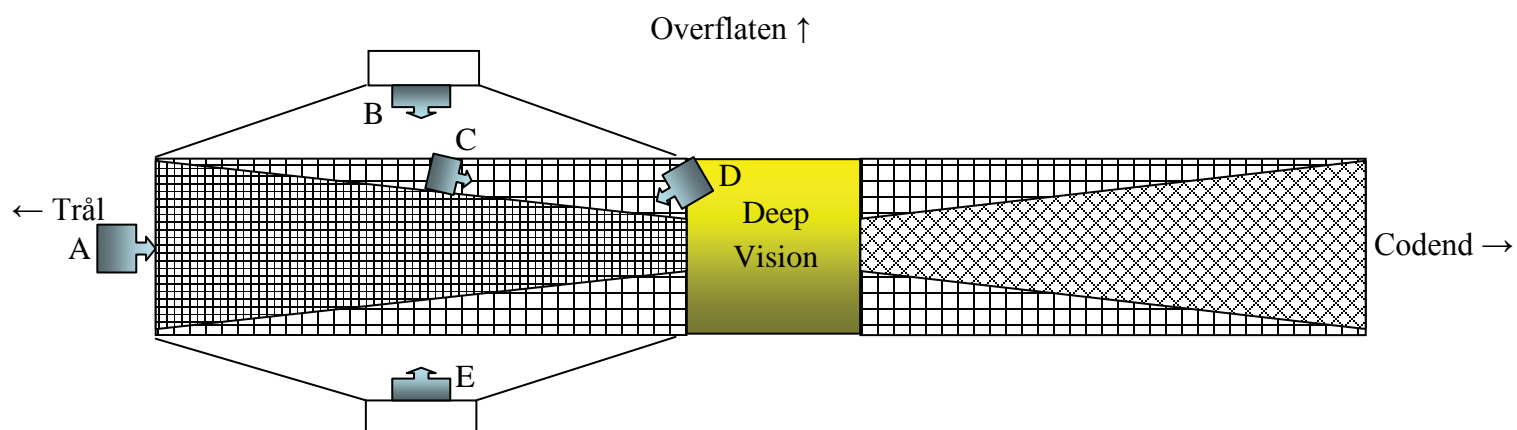


**Figur 11.** Knuteløst Nitto-Seimo nett som brukt i trekten i forsøkene om bord i "Fangst" og "G.O. Sars" i juni 2015. Maskevidde 50 mm og 2.3 mm dia 2-slått PE nett.

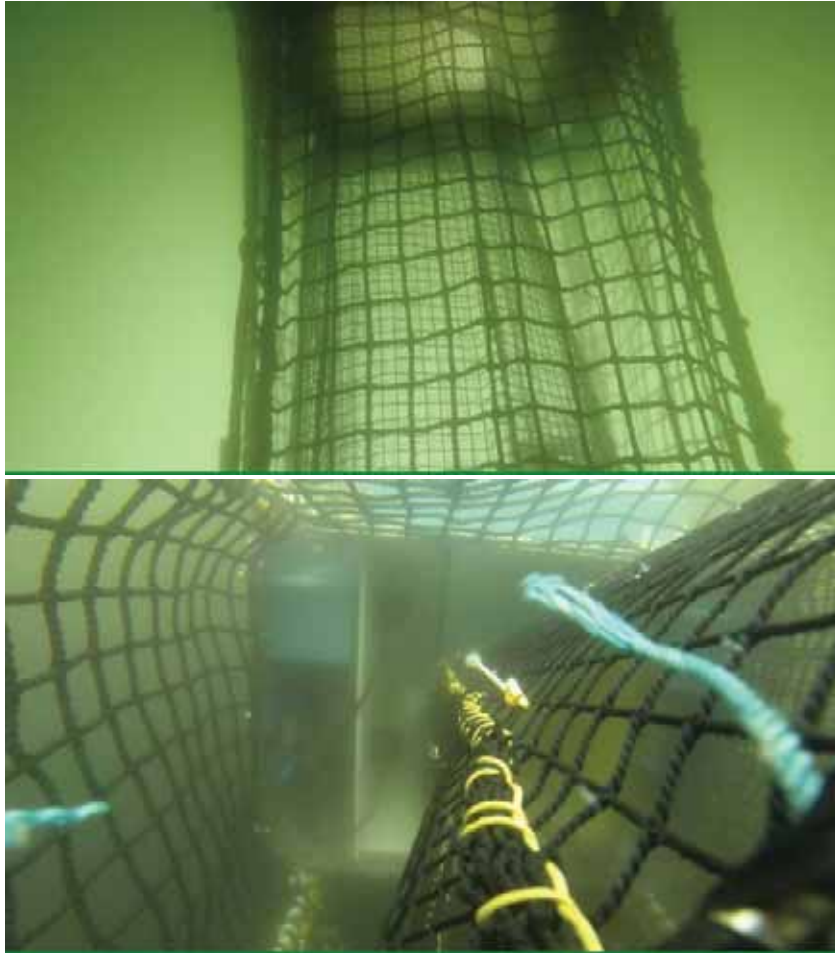




**Figur 12.** Konstruksjon av ledekanal foran Deep Vision brukt under forsøkene om bord i "Fangst" og "G. O. Sars" i juni 2015.



**Figur 13.** Plasseringer av GoPro kameraer under forsøkene om bord i Fangst i juni 2015.



**Figur 14.** Bilder av ledetrakt i 50 mm og 2.3 mm dia 2-slått PE nett. Topp bilde tatt med kamera under trål som peker rett oppover (posisjon E). Under bilde tatt med kamera montert mellom ytre og innernett som peker bakover mot Deep Vision (posisjon C).



**Figur 15.** Bilde av en blanding av sild og makrell tatt med Deep Vision under overflatetråling med G.O. Sars i juni 2015. Tilsvarende en fangstrate på ca 1500 fisk/minutt.